



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002118746 A**(43) Date of publication of application: **19.04.02**

(51) Int. Cl. **H04N 1/405**
B41J 2/52
G06T 5/00
H04N 1/60
H04N 1/40
H04N 1/52

(21) Application number: **2000309799**(71) Applicant: **RICOH CO LTD**(22) Date of filing: **10.10.00**(72) Inventor: **TAKAHASHI HIROSHI**(54) **IMAGE FORMING METHOD**

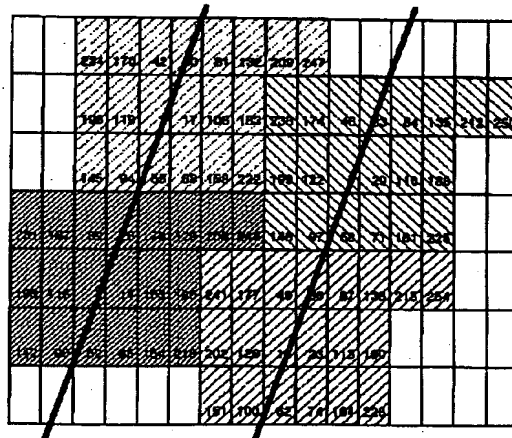
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming method that ensures images, consisting of a small number of data with high image quality with stable number of gradations.

SOLUTION: An M-process dither matrix compares a numeral at each of placed dots with image data, to convert the image data into binary data. When the image data are greater than the numeral, the concerned dot is set, and when the image data are equal to or less than the numeral, the concerned dot is cleared. The M-process dither matrix is repeatedly placed on an image, and in the case of uniform density data, the image is filled with dots from places with a smaller numeral, in the order of increasing density, resulting that the dots are regularly scattered in the image plane. When the density is increased, dots adjacent to each isolated dot are produced, resulting in forming a first dot with an increased size. When the density is further increased, dots are generated in the order of being combined with other dots in the main scanning direction to form a line image with 2-dot width in the subscanning direction, thereby forming the line image. Since 4 sub matrices are used to sequentially add dots to the lines with the 2-dot width at the medium density or higher, the line

image is made thick uniformly, as the density is increased. Similar processing applies to Y, C, K processes.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-118746

(P2002-118746A)

(43) 公開日 平成14年4月19日 (2002. 4. 19)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 1/405

G 0 6 T 5/00

2 0 0 A 2 C 2 6 2

B 4 1 J 2/52

H 0 4 N 1/40

C 5 B 0 5 7

G 0 6 T 5/00

2 0 0

B 4 1 J 3/00

A 5 C 0 7 7

H 0 4 N 1/60

H 0 4 N 1/40

D 5 C 0 7 9

1/40

1 0 3 B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-309799(P2000-309799)

(71) 出願人 000006747

(22) 出願日 平成12年10月10日(2000. 10. 10)

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 高橋 浩

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74) 代理人 100089118

弁理士 西井 宏明

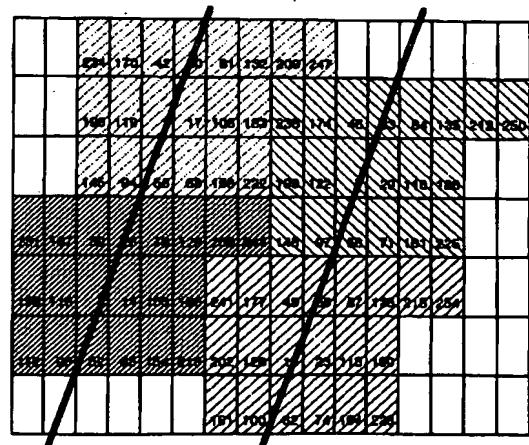
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 少ないデータ数で安定し階調数が確保された高画質の画像とする。

【解決手段】 M版ディザマトリクスは、各ドット配置内の数値と画像データとを比較して2値データに変換する。画像データが大きい時はドットをONし、画像データが小さいか等しい時はOFFする。M版ディザマトリクスは、画像上繰り返し配置され、均一濃度データの場合は、濃度が上がる順に数値の小さいところからドットが埋まり、画像平面状に規則的に点在する。濃度が上がると、孤立ドットに隣接してドットが発生し、最初のドットが大きくなって形成される。さらに濃度が上がると、ドットと主走査方向に結合する順位とでドットが発生し、副走査方向が2ドット幅のライン状画像となり、ライン画像が形成される。中濃度部以降は、2ドット幅ラインに対して4つのサブマトリクスで順番にドットを添えるので、濃度増加に伴って均一にライン画像が太る。Y、C、K版も同様である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多階調の画像データを2値または少値の画像データに変換し、そのデータに基づいて画像を形成する画像形成方法において、
前記画像を変換するディザマトリクスは、画像をある方向のライン基調に形成するように変換し、
前記ディザマトリクスは少なくとも2方向に接続する複数のサブマトリクスによって構成され、
前記サブマトリクスの濃度発生順位を、前記画像のライン基調方向と同一方向とすることを特徴とする画像形成方法。

【請求項2】 多階調の画像データを2値または少値の画像データに変換し、そのデータに基づいて多色の画像を形成する画像形成方法において、
前記画像を変換するディザマトリクスは、画像をある方向のライン基調に形成するように変換し、
前記ライン基調の方向は各色毎、または少なくともその組み合わせが異なるスクリーン角方向であり、各スクリーン角方向が互いに直交しない関係にあって、ある程度大きなスクリーン角度差を持つことを特徴とする画像形成方法。

【請求項3】 多階調の画像データを2値または少値の画像データに変換し、そのデータに基づいて画像を形成する画像形成方法において、
前記画像を変換するディザマトリクスは、画像をある方向のライン基調に形成するように変換し、
前記ディザマトリクスは濃度増加にともなって既存のドットに隣接して配置し、
前記ディザマトリクスによるライン基調のエッジ部の成長を直線状とすることを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像形成方法に関し、より詳しくは、多階調の画像データを2値または少値の画像データに変換し、そのデータに基づいて画像を形成する画像形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、レーザープリンタ、デジタル複写機、カラーレーザープリンタ、デジタルカラー複写機などの画像形成装置、あるいは、表示装置等に応用することのできる中間調処理に関する画像形成方法が用いられている。

【0003】従来の中間調処理には、ディザ法が多く用いられており、2値プリンタなどでも階調や色を表現することが可能であった。このディザ法は、ドットを形成する網点型ディザが一般的であって、ドットを集合して配置したドット集中タイプと、ドットを離散的に配置したドット分散タイプとがある。

【0004】ドット集中タイプのディザ法の場合は、電子写真プリンタなどにおいて画像の安定性が良く、階調

性に優れているが、文字や画像のエッジにがたつきが発生し易く、また、ドット分散タイプのディザ法の場合は、解像度は高いが、階調性や安定性に欠けており、バンディングなどの濃度ムラが起こり易くなる傾向にあった。

【0005】たとえば、ディザ処理によりライン基調の画像を形成するものとしては、特開昭61-214662号公報などがあり、斜め方向のライン状画像を形成する多値書き込みの万線画像に関して、1つの画素データに対し複数の微小ドットを形成し、その微小ドットの集合により記録方向に斜め方向のドットを形成して、濃度増加により微小ドットを増加させ、画素の最大濃度後は残余の画素の微小ドットを同様に増加させることが開示されている。

【0006】また、特開平10-145626号公報や特開平10-257337号公報などでは、万線のスクリーン角方向を色版毎に90度異ならせることが開示されている。

【0007】さらに、上記した特開昭61-214662号公報では、斜め方向のライン状画像を形成する多値万線に関して、万線を上方から順次、均等に太らせることが開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の画像形成方法にあっては、たとえば4つの作像ステーションを使ってYMCK（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）のカラー画像を形成し、転写紙へ順次転写すると、YMCKの各画像位置のずれが発生し易く、一枚のプリント内でも数十ミクロンずれる局所的な変動は避けられない。

【0009】また、1つの作像手段を備えた1ドラタイプの画像形成装置を用いてカラー画像を形成する場合は、4色画像を同一の作像系で形成するため、各色毎の位置ずれ量は4つの作像ステーションを使う場合よりも低く抑えることができるが、ある程度は発生してしまう。

【0010】このようにカラー画像を形成する際に、YMCKの各画像位置の局所的なずれが発生すると、一般的な網点型のディザ処理等を施して各色の画像を重ね合わせたとしても、各色のドットは周期性を持って配置され、画像内で重なり合うことから、ドットの重なり具合が部分的に異なってくる。トナーのドットが重なっている部分は色が濁って観察され、同じデータ条件で形成され離れて配置された部分との色味が微妙に異なって観察される。このため、一般的には、画像内で低周波数の周期的な位置変動があって、均一濃度の色部に色の変化である色付きといった現象が現れる。

【0011】そこで、YMCKの各色毎の網点の方向をずらすスクリーン角ディザを用いた印刷網点では、スクリーン角を各30度おきに配置することが一般的に行わ

れているが、印刷のローゼットパターンに代表されるようなスクリーン角により起こる特異なテクスチャ（元画像以外の模様）が発生することがあった。

【0012】たとえば、上記した特開平10-145626号公報や特開平10-257337号公報の場合、ハイライト部で万線形成以前に孤立ドットや網点で画像を形成するため、万線と直交する方向の画像周期を持っている。そのため、それらの部分では90度のスクリーン角を成す色版を合わせると、版ずれによって色モアレが発生するという問題点があった。

【0013】また、上記した特開昭61-214662号公報のように、1ドット毎に多値書き込みをすれば安定で階調数が確保された高画質を容易に実現することができるが、データ数の増加を招く上、ハイライト部では画像形成が不安定になるという問題点があった。そこで、少値データにすることが考えられるが、ドット付加による万線ラインのジャギーにより、テクスチャや太さの変化が認識し易くなるという問題点があった。

【0014】本発明の目的は、少ないデータ数で安定かつ階調数の確保された画像を形成すると共に、色ムラや色濁りあるいは画像テクスチャなどの少ない高画質が実現可能な画像形成方法を提供するものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、多階調の画像データを2値または少値の画像データに変換し、そのデータに基づいて画像を形成する画像形成方法において、前記画像を変換するディザマトリクスは、画像をある方向のライン基調に形成するように変換し、前記ディザマトリクスは少なくとも2方向に接続する複数のサブマトリクスによって構成され、前記サブマトリクスの濃度発生順位を、前記画像のライン基調方向と同一方向とすることを特徴とする。

【0016】これによれば、多階調の画像データを2値または少値の画像データに変換するディザマトリクスは、画像をある方向のライン基調に形成するように変換するもので、少なくとも2方向に接続する複数のサブマトリクスによって構成されていて、そのサブマトリクスの濃度発生順位を画像のライン基調方向と同一方向としている。このため、少値データであっても安定かつ階調数の多い高画質な画像を形成することができる。

【0017】請求項2に記載の発明は、多階調の画像データを2値または少値の画像データに変換し、そのデータに基づいて多色の画像を形成する画像形成方法において、前記画像を変換するディザマトリクスは、画像をある方向のライン基調に形成するように変換し、前記ライン基調の方向は各色毎、または少なくともその組み合わせが異なるスクリーン角方向であり、各スクリーン角方向が互いに直交しない関係にあって、ある程度大きなスクリーン角度差を持つことを特徴とする。

【0018】これによれば、多階調の画像データを2値または少値の画像データに変換するディザマトリクスは、画像をある方向のライン基調に形成するように変換するもので、そのライン基調の方向は各色毎、または少なくともその組み合わせが異なるスクリーン角方向であり、各スクリーン角方向が互いに直交しない関係にあって、ある程度大きなスクリーン角度差を持っている。このため、ハイライト部であっても版ずれによる色ムラや色濁りを抑えることができる。

10 【0019】請求項3に記載の発明は、多階調の画像データを2値または少値の画像データに変換し、そのデータに基づいて画像を形成する画像形成方法において、前記画像を変換するディザマトリクスは、画像をある方向のライン基調に形成するように変換し、前記ディザマトリクスは濃度増加にともなって既存のドットに隣接して配置し、前記ディザマトリクスによるライン基調のエッジ部の成長を直線状とすることを特徴とする。

20 【0020】これによれば、多階調の画像データを2値または少値の画像データに変換するディザマトリクスは、画像をある方向のライン基調に形成するように変換するもので、濃度増加にともなって既存のドットに隣接して配置し、ディザマトリクスによるライン基調のエッジ部の成長を直線状とした。このため、万線ラインの太細や段差が感じられないようにすることができる。

【0021】

30 【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、本発明に係る画像形成装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。本実施の形態では、画像形成装置としてYMCK（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）の4色を用いてカラー画像を形成する電子写真カラープリンタを用いるものとする。

【0022】図1は、本実施の形態に係る電子写真カラープリンタの概略構成を示す断面図後書き説明文電子写真カラープリンタ1は、カラー4色の画像を独立した作像系で形成し、それらを合成する4ドラタンデムエンジンタイプの画像形成装置である。

40 【0023】図1に示すように、電子写真カラープリンタ1の4色（YMCK）の各作像系には、潜像を形成するための小径のOPCドラム2（イエロー）、3（マゼンタ）、4（シアン）、5（ブラック）が設けられていて、各OPCドラム2～5を取り囲むように、作像の上流側から帯電ローラ、現像ユニット、クリーニングユニットおよび除電ユニットなどが配置された作像ブロック6、7、8、9を構成している。そして、各作像ブロック6～9の脇には、YMCKの各トナーを補給するトナーボトルユニット10、11、12、13が配置されている。

50 【0024】さらに、その左側には、おのおの独立したYMCKの光書き込みユニット14、15、16、17が配置されている。たとえば、光書き込みユニット14

には、LD光源18、コリメートレンズ19、 $f\theta$ レンズ20といった光学部品やポリゴンミラー21、折り返しミラー22等が配置されており、上記したOPCドラム5が帯電ローラで帯電させた部分に書き込み光路が導かれる。この光書き込みユニット14では、ブラックに対応する画像データに基づいて光書き込みが行われる。他の光書き込みユニット15～17についても同様に構成されており、イエロー、マゼンタ、シアンの各画像データに基づいてそれぞれ光書き込みが行われる。

【0025】また、作像ブロック6～9の右側には、各OPCドラム2～5に作像された4色のトナー像を転写ベルト23に重ねてゆく一連の転写ベルトユニット24がOPCドラム2～5に接する形で配置されており、不図示の転写紙を保持しながらトナー像が転写紙へと転写される。

【0026】また、装置の下側には、転写紙を収納する給紙トレイ25が設けられていて、ピックアップローラ26により水平方向に1枚ずつ繰り出されると、その転写紙が作像系のある垂直方向に搬送され、転写ベルト23に静電的に吸着保持されているトナー像が転写紙に転写される。転写後の用紙は、装置上側の定着ユニット27へと搬送され、熱と圧力によりトナーが転写紙に定着され、電子写真カラープリンタ1の上部の排紙トレイ28へ画像面を下側にして排出される。

【0027】本実施の形態の電子写真カラープリンタ1は、上記したように4つの作像ステーションによりYMCKの画像が個別に形成され、転写紙へ転写される画像形成方式であるため、プリント速度に優れている。

【0028】しかし、作像系がそれぞれ異なっていることから、光学系や構造体の位置誤差や作像ドラムなどの形状誤差等により、YMCKの各画像位置が数十ミクロンずれることがある。このずれは正確に位置調整しても、光学部品が環境や経時変化等により位置変動を起こすことがある。また、部品精度によっては、一枚のプリント内でも数十ミクロンずれる局所的な変動が避けられない場合もある。このため、1つの作像手段を備えた1ドラタイプの画像形成装置では、4色画像を同じ作像系で形成することから、各色毎の位置ずれ量は4ドラタイプよりも低く抑えられるが、やはりある程度は発生する。

【0029】その上、カラー画像の場合は、YMCKの各画像位置の局所的なずれが発生すると、たとえば、一般的な網点型のディザ処理を施して各色の画像を重ね合わせると、各色のドットは周期性を持って配置され、画像内で重なり合うため、ドットの重なり具合が部分的に異なってくる。すなわち、ある色のドット同士が重なっているにも関わらず、ある部分では離れて配置されることになる。

【0030】図2は、異なる2色のドットを網点状のディザにより画像を作成して配置した場合の状態を示す図

である。図2に示すように、ここではマゼンタとシアンのドットを網点状のディザにより画像を作成した場合であり、画像の部分によって、同図(a)のようにドット同士がほぼ重なっているところと、同図(b)のようにドットの一部分が重なっているところと、同図(c)のようにドット同士が重なっていないところとが存在する。

このため、トナーのドットが重なっている部分では((a),(b))色が濁って観察され、同じデータ条件下で形成され離れて配置された部分(c)との色味が微妙に異なって観察されることになる。一般的には、画像内で低周波数の周期的な位置変動があり、均一濃度の色部に色の変化である色付きといった現象が現れる。

【0031】そこで、本実施の形態の電子写真カラープリンタ1では、その中間調処理にディザ法を用いている。そのディザは、YMCKの各色の画像の基調がライン状となり、さらにそのライン方向性が各色で異なる万線スクリーン角ディザである。この万線スクリーン角ディザは、ライン画像によるドット集中で安定な画像が形成できることから、上記のようにスクリーン角による版ずれに対して色ムラの低減を図ることができる。網点型のディザでは、ドットが4方に配列され、直交する2方向の方向性を持っているため、4色のスクリーン角の設定は90度内に配置しなければならず、各30度または15度となるのが一般的である。

【0032】本実施の形態の電子写真カラープリンタ1が採用する万線スクリーン角ディザは、万線ラインの方向性を1方向としたため、4版のスクリーン角を180度内で設定することができるので、スクリーン角自由度が大きくなり、テクスチャの少ない角度を選択することができる。

【0033】(実施例1) 実施例1では、万線スクリーン角ディザが1200×600dpi/1bitの場合の実施例について説明する。図3は、ディザマトリクスのK(ブラック)、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)の各版に関する仕様を示す図である。

【0034】図3に示すように、各色のスクリーン線数は190線と共通であり、比較的高解像度の画像を形成することができる。各色の階調は、後述するように80のマトリクス値から構成されていて、階調数は81階調となる。各色の万線スクリーン角方向については、たとえば図4のように構成されており、図3のように各色毎に30度以上離してライン画像が配置されている。また、基本マトリクスは、図5～図8のYMCKの各版のマトリクスに示されるように、20ドットで構成されていて、4つのサブマトリクスで上記階調(81階調)を表現している。

【0035】画像内の繰り返しマトリクスについては、図示していないが、それぞれ40×20ドットの周期となり、そのディザマトリクスを画像形成装置のプリンタコントローラ、またはそれに接続するPCなどのプリン

タドライバに、ディザ変換テーブルの形で配置されている。

【0036】図5～図8は、1200×600dpi/1bitディザにおける各版のディザマトリクスを示す図である。図5は、M版のディザマトリクスであり、各ドット配置内の数値と画像データとを比較して2値データに変換する。ここで、画像データの方が大きい場合は、そのドットをONとし、逆に画像データの方が小さいか、等しい場合は、そのドットをOFFとする。図5のM版のディザマトリクスは、図9に示すように、画像上繰り返して配置されている。

【0037】したがって、均一濃度データの場合は、濃度が上がる順に数値の小さいところからドットが埋まってゆき、最初は4つのサブマトリクスの中心付近から孤立のドットが発生し、画像平面状に規則的に点在することになる。

【0038】次に濃度が上がると、その孤立ドットに隣接する形でドットが発生し、最初のドットが大きくなって形成される。この場合、1ドットの書き込み露光期間をフルに設定すれば、1200dpiで副走査方向の2ドット分の書き込み信号が連続となって、露光による潜像の電位減衰の大きい、安定したドットを形成することができる。

【0039】さらに濃度が上がれば、そのドットと主走査方向に結合するような順位でドットを発生させ、副走査方向が2ドット幅のライン状画像へと推移する。その結果、図5中に示したライン方向に、ドットが結合したライン画像が形成されることになる。

【0040】その後、中濃度部以降は、以前のドット成長順位とは異なり、上記2ドット幅ラインに対してマトリクスの数値に示すように、4つのサブマトリクスで順番にドットを添えるようにするので、濃度増加に伴って均一に上記ライン画像が太っていくことになる。

【0041】図6に示すY版ディザマトリクスは、同形の20ドットの基本マトリクスで構成されており、時計の4時方向の万線スクリーンを形成している（図4参照）。そして、濃度増加に伴って各マトリクスの中央から副走査方向に順次ドットを増加させてゆき、マトリクス内で副走査方向のラインを形成する。その後、そのラインの副走査方向の上下段に対して、先のラインを次のマトリクスの主走査方向に延長するように伸ばすことにより、ライン画像が太っていくように成長させることができる。

【0042】図7に示すC版ディザマトリクスは、図6に示すY版ディザマトリクスに対して水平線で線対称な構造をしている。C版ディザマトリクスは、同形の20ドットの基本マトリクスで構成されており、時計の2時方向の万線スクリーンを形成している（図4参照）。そして、この場合も濃度増加に伴って各マトリクスの中央から副走査方向に順次ドットを増加してゆき、マトリク

ス内で副走査方向のラインを形成する。その後、ラインの副走査方向の上下段に対して、先のラインを次のマトリクスの主走査方向に延長するように伸ばすことにより、ライン画像が太っていくように成長させることができる。

【0043】図8に示すK版ディザマトリクスは、図5に示すM版ディザマトリクスに対して、垂直線で線対称な構造をしている。K版ディザマトリクスは、同形の20ドットの基本マトリクスで構成されており、時計の11時方向の万線スクリーンを形成している（図4参照）。そして、濃度増加に伴って、各マトリクスの中央から副走査方向2ドット幅のラインを形成する。その後、ラインの主走査方向に結合する形で1ドット毎にドットを増加していき、均一な直線になるようにライン画像を太らせてゆく。

【0044】図9は、M版のサブマトリクスの配置を示す図であり、各マトリクスのブロックは図示のように配置されており、そのサブマトリクス順位は画像のライン方向と同一順、すなわちサブマトリクスの1と2、3と4はスクリーン方向となっている。そして、マトリクス形状は、図6～図9の各色版でも同じであり、サブマトリクスの順位方向とスクリーン方向とが同一になっている。

【0045】具体的には、図5のM版ディザマトリクスでは、ハイライト部で図9のように1、4、7、10と閾値が配置されており、それ以降も図9のサブマトリクス順序でマトリクス値を増加させている。これにより、たとえばデータレベルが5程度のハイライト部では、1および4の部分にのみドットが形成され、他の中高濃度部で形成される万線方向と同じ直線状にドットが並び、7および10の閾値の部分にドットが形成されないため、2倍の周期を持つ画像パターンとなる。濃度増加に伴ってサブマトリクスにドットが揃い、190線の離散的ドットからライン基調となるが、方向性が等しいためテクスチャの変化は少なくなる。

【0046】以上述べたように、本実施例1によれば、隣接する複数のサブマトリクスを濃度上昇に応じて特定順序で増加するように構成したため、少値データでも安定かつ多数の階調数を確保することが可能となり、高画質の画像を形成することができる。

【0047】（実施例2）実施例2では、書き込み密度が1200×600dpi/2bitの場合における万線スクリーン角ディザについて説明する。図10は、ディザマトリクスのK（ブラック）、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）の各版に関する仕様を示す図である。図10に示すように、K版およびY版のスクリーン線数は190線であるが、C版およびM版のスクリーン線数は210線であり、高解像度の画像を形成することができる。各色の階調は、計160のマトリクス値で構成されており、階調数は161階調となる。各色の万線スクリーン

角方向については、図10に示すように各色毎に30度以上離してライン画像が配置されている。また、基本マトリクスは、20ドットで構成されていて、それぞれ2つのサブマトリクスと各ドットの4値の多値数で上記階調(161階調)を表現している。画像内の繰り返しマトリクスは、図示していないが、それぞれ40×20ドットと20×8ドットの周期となり、同様にディザ変換テーブルの形で配置している。

【0048】図11～図13は、1200×600dpi/2bitディザのK版ディザ閾値マトリクスを示す図である。これらのマトリクスは、図示したように変形のブロックであり、その数値はK版のドット発生順位を示している。2bitデータの書き込みは、1200×600dpiのドット内を0と3レベルの露光が可能である。書き込み変調方式は、ここではLDの露光時間を制御するPWM(パルス幅変調)方式を採用したが、これに限定されず、たとえば露光パワーを変調するPM(パワー変調)方式、その両方式を組み合わせた変調方式、あるいは、多値数のLD変調としても勿論可能である。

【0049】閾値マトリクスは、多値数Nに応じてN-1の閾値テーブルを持ち、各閾値の数値と画像データとを比較してその閾値区間に入る多値データに変換するものである。たとえば、2bitデータでは、図11に示す閾値テーブル1より画像データの方が小さい場合にデータを「0」とし、図12に示す閾値テーブル2より画像データの方が小さく、図11以上であればデータを「1」とし、図13に示す閾値テーブル3より画像データの方が小さく、図12以上であればデータを「2」とし、画像データが図13以上であればデータを「3」として、「0」～「3」までの4値に変換する。

【0050】そして、この変換データにより、PWMの0～100%を上記のように変調して書き込む。PWM値はそれぞれ、0、33、66、100%というように均等にしても良いが、これと異なる設定としても良く、また、PWMの最大デューティを100%以下としても構わない。このようにして、OFFを含む4段階の異なる露光レベルに変換されて、ドットサイズの異なる画像形成が行われる。

【0051】図11～図13のK版のディザ閾値マトリクスに示されるように、画像上繰り返して配置される。したがって、均一濃度のデータの場合、濃度が上がる順に数値の小さいところから、すなわち図11の小さいドットが発生し、最初は2つのサブマトリクスの中心付近から孤立のドットが発生し、画像平面状に規則的に点在し始める。

【0052】次に濃度が上がると、その微小ドット部が次の露光レベルで中サイズのドットとなり、次のレベルでは、大サイズの安定したドットが形成される。この場合、1ドットの書き込み露光期間をフルに設定していれば、1200×600dpiで1ドット分の孤立ドット

となる。

【0053】さらに濃度が上がれば、図示のようにそのドットと副走査方向に結合するような順位で小ドットから順次発生して、大ドットへと成長する。その結果、1ドット単位の濃度が飽和した状態で次ドットへと移行し、図示のようにライン状画像へと推移する。

【0054】その後、中濃度部以降もラインに対し、濃度増加に伴って均一に上記ライン画像が太っていく。この場合、2つのサブマトリクス方向は、万線のライン方向とは異なり、ラインと直交する方向としている。

【0055】図14は、上記と同じく2ビットディザのM版のマトリクス順位を示す図である。これは、ドットの発生順位を示したものであるが、実際には図11～図13に示すK版のディザマトリクスに示したように、3つの閾値テーブルによるマトリクスに変換された構造となる。

【0056】図14の2ビットディザのM版マトリクスは、長方形の20ドットの基本マトリクスで構成されており、時計の2時方向の万線スクリーンを形成している(図4参照)。この場合は、ドット周期が正確な方形ではない形状をしている。濃度増加に伴って、上記と同様に小ドットから順次大ドットへと成長し、1ドット単位の濃度が飽和した状態で次ドットへと移行する。各マトリクスの端部から副走査方向に順次ドットを増加していき、ラインを形成する。その後、ライン画像が太っていくように成長させる。

【0057】図示していないが、Y版ディザマトリクスは、図11～図13に示したK版ディザマトリクスに対して垂直線で線対称な構造をしている。また、Y版ディザマトリクスは、同形の20ドットの基本マトリクスで構成されており、時計の11時方向の万線スクリーンを形成する(図4参照)。ディザマトリクスによる濃度増加に伴う画像形成についても同様であって、小ドットから順次大ドットへと成長し、1ドット単位の濃度が飽和した状態で次ドットへと移行する。

【0058】また、C版ディザマトリクスは、図14に示すM版ディザマトリクス順位に対して、垂直線で線対称な構造をしている。また、C版ディザマトリクスは、同形の20ドットの基本マトリクスで構成されており、時計の10時方向の万線スクリーンを形成する(図4参照)。ディザマトリクスによる濃度増加に伴う画像形成も上記と同様であって、小ドットから順次大ドットへと成長し、1ドット単位の濃度が飽和した状態で次ドットへと移行することになる。

【0059】図3および後述する図15に示す万線スクリーン角ディザに対して、図10に示す1200×600dpi/2bitの書き込みによる万線スクリーン角ディザの仕様の通り、各色のスクリーン角は互いに直交せず、かつ、互いに異なっていて、ある程度角度を持ったものに設定されており、画像の低濃度から高濃度まで画像のドットま

10

20

30

40

50

たは万線の周期が重なることがなくなる。

【0060】以上述べたように、本実施例2によれば、万線のライン画像を形成する中高濃度部、および万線のライン画像を形成する以前の孤立ドットや網点で形成するハイト部の全域に渡って、色版毎に適正なスクリーン角を形成するようにしたため、版ずれによる色ムラや色濁りを抑制することができる。

【0061】（実施例3）実施例3では、書き込み密度が1200×1200dpi/1bitの場合における万線スクリーン角ディザについて説明する。図15は、ディザマトリクスのK（ブラック）、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）の各版に関する仕様を示す図である。図15に示すように、K、C、M、Yの各版のスクリーン線数は223線で共通であり、高解像度の画像を形成することができる。各色の階調は、計116のマトリクス値で構成されていて、階調数は117階調となる。各色の万線スクリーン角方向については、図15に示すように各色毎に40度以上、十分に離すようにライン画像に配置している。また、基本マトリクスは、29ドットで構成されており、それぞれ4つのサブマトリクスで上記階調（117階調）を表現している。画像内の繰り返しマトリクスは、図示していないが、それぞれ58×58ドットの周期となり、同様にディザ変換テーブルの形で配置されている。

【0062】また、図示していないが、第1の形態のM版ディザ閾値マトリクスを図16の垂直線に対し線対称にしたものをY版マトリクスとし、45度方向線に対し線対称にしたものをK版マトリクスとし、そのK版マトリクスを垂直線に対し線対称にしたものをC版マトリクスとして、同様に構成されている。また、第2の形態もスクリーン角は同じであり、M版ディザ閾値マトリクスを図19に対してY、K、C版のディザマトリクスは上記と同様に線対称として構成されている。

【0063】図16は、書き込み密度が1200×1200dpi/1bitの第1の形態におけるM版ディザ閾値マトリクスを示す図であり、図19は、その第2の形態におけるM版ディザ閾値マトリクスを示す図である。いずれの場合も、ディザ仕様は図15に示す通りであり、上記のように共通である。

【0064】図16のマトリクスは、図示したような濃度発生順位のマトリクス値で構成されており、ハイト部からのドット発生を図17および図18に示している。閾値マトリクスは、上記と同様に各閾値の数値と画像データとを比較して、そのドットのON/OFFを決定するようにする。図17は、画像データが17レベルで均一である場合の画像データの変換例であり、図示した8ドットが直線上に配置され、離散的に発生している。

【0065】次に、図18は、画像データが43レベルで均一である場合の画像データの変換例を示す図であ

り、図示したようにドットが直線上に配置され、ライン画像を形成している。それ以降は、1ドットサイズのラインに対して順次ドットを結合し、濃度増加に伴ってライン画像を太らせるように成長させる。1200dpiの21μmのドット書き込みピッチに対し、およそ30～40μm径程度のドットを形成しているが、第1の形態では、ハイト部から孤立のドットが形成され、1ドットラインの万線基調としているため、視覚特性からドットあるいはラインが解像されず目立ち難くすることができる。

【0066】図19のマトリクスは、上記した図16の場合とは異なる濃度発生順位のマトリクス値で構成されており、ハイト部からのドット発生を図20および図21に示している。閾値マトリクスは、上記と同様に各閾値の数値と画像データとを比較して、そのドットのON/OFFを決定するようにする。図19のマトリクスは、基本マトリクス毎の孤立ドットの発生から、隣接する主走査方向のドットを発生させ、次にそれに隣接する副走査方向のドットを結合する形で配置している。

【0067】図20は、画像データが35レベルで均一である場合の画像データの変換例を示す図であり、図示したように4ドットが結合した網点上の配置形態となっている。

【0068】次に、それと結合する部分から副走査方向にドットを発生してゆき、図21では、画像データが87レベルで均一である場合の画像データ変換例を示す図であり、図示したようにドットが2ドット幅の直線の配置となっている。それ以降は、その2ドットサイズのラインに対し、順次ドットを結合し、濃度増加に伴ってライン画像を太らせるように成長させる。

【0069】第2の形態では、ハイト部でドット主走査方向に結合した形で配置され、電子写真カラーブリンタ1において安定したドットを形成することができる。また、これは前述した通り1ドットの露光期間を100%デューティとすることで書き込み光信号が連続になるため、より効果的になる。その後、2ドットラインの万線基調としているため、安定したライン画像が形成され、濃度ムラや色ムラが発生し難くなる。

【0070】そして、図18に示す状態から濃度増加に伴って、サブマトリクス内の上方の閾値45の位置から62、80、53、71の順で埋めていくと、ライン画像に局所的な太りが生じ、特に80を埋めた時点でその下部に2ドットサイズ分の段差を生じる。これに対して、図示したように片方のライン画像に対して45、47、53、56と既存のラインと接し、各ドットは離散的に発生するように閾値が設定されている。

【0071】また、図21に示した例では、濃度増加に伴って、片方のライン画像に対して89、91、97、100と既存のラインと接し、各ドットは離散的に発生させ、3ドットラインへ移行するように閾値が設定され

10

20

30

40

50

ている。これにより、ライン画像が局所的に太ることがなくなり、常になめらかなライン画像を形成することができる。

【0072】以上述べたように、本実施例3によれば、2値あるいは少値データによる万線ディザ系で発生しやすいドット付加による万線ラインのジャギーによるテクスチャや太さの変化に対し、万線パターンの成長順位によってテクスチャの少ない高画質を実現することができる。

【0073】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、多階調の画像データを2値または少値の画像データに変換するディザマトリクスは、画像をある方向のライン基調に形成するように変換するもので、少なくとも2方向に接続する複数のサブマトリクスによって構成されていて、そのサブマトリクスの濃度発生順位を画像のライン基調方向と同一方向としたので、少値データであっても安定かつ階調数の多い高画質な画像を形成することができる。

【0074】請求項2に記載の発明によれば、多階調の画像データを2値または少値の画像データに変換するディザマトリクスは、画像をある方向のライン基調に形成するように変換するもので、そのライン基調の方向は各色毎、または少なくともその組み合わせが異なるスクリーン角方向であり、各スクリーン角方向が互いに直交しない関係にあって、ある程度大きなスクリーン角度差を持っているので、ハイライト部であっても版ずれによる色ムラや色濁りを抑えることができる。

【0075】請求項3に記載の発明によれば、多階調の画像データを2値または少値の画像データに変換するディザマトリクスは、画像をある方向のライン基調に形成するように変換するもので、濃度増加にともなって既存のドットに隣接して配置し、ディザマトリクスによるライン基調のエッジ部の成長を直線状としたので、万線ラインの太細や段差が感じられないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態に係る電子写真カラープリンタの概略構成を示す断面図である。

【図2】異なる2色のドットを網点状のディザにより画像を作成して配置した場合の状態を示す図である。

【図3】実施例1におけるディザマトリクスのK、C、M、Yの各版に関する仕様を示す図である。

【図4】各色の万線スクリーン角方向を示す図である。

【図5】実施例1のM版ディザマトリクスを示す図である。

【図6】実施例1のY版ディザマトリクスを示す図である。

【図7】実施例1のC版ディザマトリクスを示す図である。

【図8】実施例1のK版ディザマトリクスを示す図である。

【図9】実施例1のM版のサブマトリクスの配置を示す図である。

【図10】実施例2におけるディザマトリクスのK、C、M、Yの各版に関する仕様を示す図である。

【図11】実施例2の2ビットディザ閾値1のマトリクスを示す図である。

10 【図12】実施例2の2ビットディザ閾値2のマトリクスを示す図である。

【図13】実施例2の2ビットディザ閾値3のマトリクスを示す図である。

【図14】2ビットディザのM版マトリクス順位を示す図である。

【図15】実施例3におけるディザマトリクスのK、C、M、Yの各版に関する仕様を示す図である。

【図16】実施例3の第1の形態のM版ディザマトリクスを示す図である。

20 【図17】図16のM版ディザマトリクスのハイライト部からのドット発生を画像データが17レベルで均一である場合の画像データの変換例を示す図である。

【図18】図16のM版ディザマトリクスのハイライト部からのドット発生を画像データが43レベルで均一である場合の画像データの変換例を示す図である。

【図19】実施例3の第2の形態のM版ディザマトリクスを示す図である。

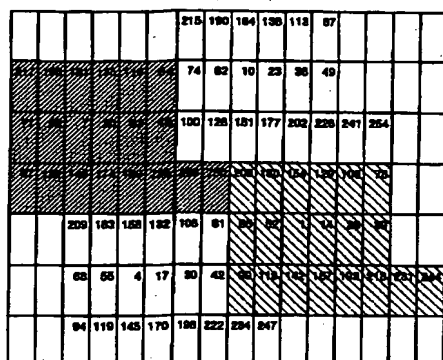
【図20】図19のM版ディザマトリクスのハイライト部からのドット発生を画像データが35レベルで均一である場合の画像データの変換例を示す図である。

30 【図21】図19のM版ディザマトリクスのハイライト部からのドット発生を画像データが87レベルで均一である場合の画像データの変換例を示す図である。

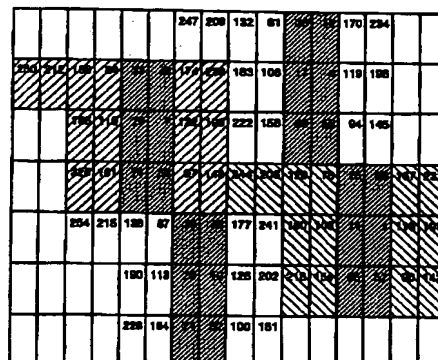
【符号の説明】

- 1 電子写真カラープリンタ
- 2, 3, 4, 5 OPCドラム
- 6, 7, 8, 9 作像ブロック
- 10, 11, 12, 13 トナーボトルユニット
- 14, 15, 16, 17 光書き込みユニット
- 18 LD光源
- 19 コリメートレンズ
- 20 fθレンズ
- 21 ポリゴンミラー
- 22 折り返しミラー
- 23 転写ベルト
- 24 転写ベルトユニット
- 25 給紙トレイ
- 26 ピックアップローラ
- 27 定着ユニット
- 28 排紙トレイ

【図7】



【図8】



【図10】

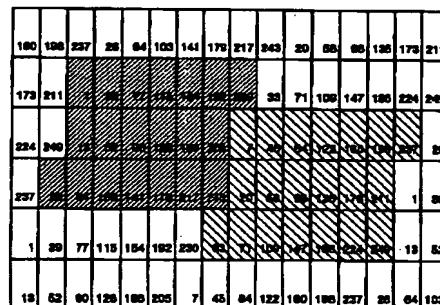
【基本仕様】

書き込み密度: 1200×800dpi
データ: 2bit/dot

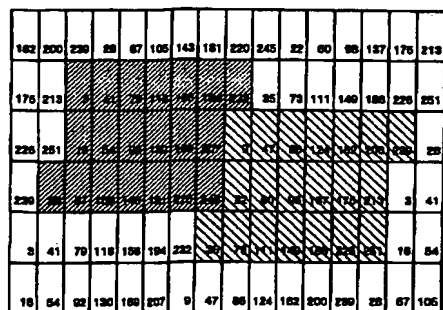
【ディザ仕様】

項目	K版	C版	M版	Y版
画数 (dpi)	190	210	210	190
画素数	181	181	181	181
スクリーン角	18.4	-61.3	61.3	-18.4
マトリクスサイズ	40×20	20×8	20×8	40×20
基本マトリクス	20dot	20dot	20dot	20dot
サブマトリクス数	2	2	2	2

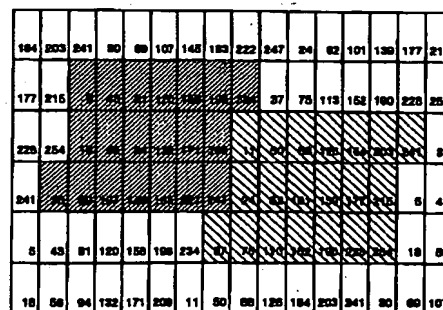
【図11】



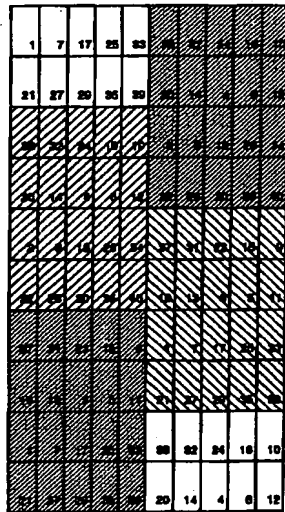
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

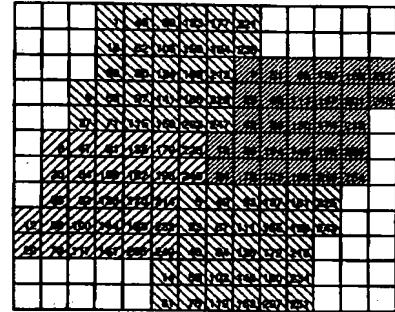
【基本仕様】

書き込み密度: 1200 * 1200dpi
データ: 1bit/dot

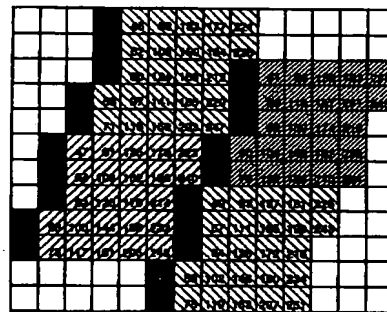
【ディザ仕様】

項目	K版	C版	M版	Y版
線数 (dpi)	223	223	223	223
階調数	117	117	117	117
スクリーン角	68.2	-68.2	21.8	-21.8
マトリクスサイズ	58 * 58	58 * 58	58 * 58	58 * 58
基本マトリクス	29dot	29dot	29dot	29dot
サブマトリクス数	4	4	4	4

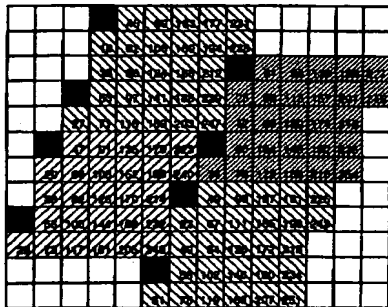
【図16】



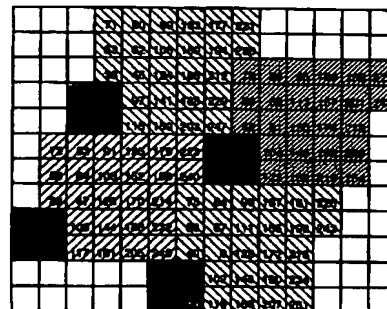
【図18】



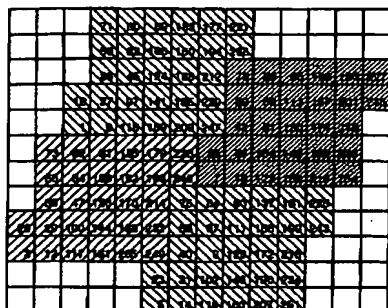
【図17】



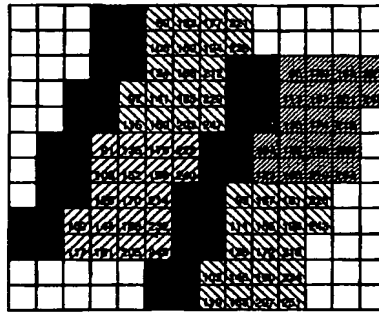
【図20】



【図19】



【図21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
H04N 1/52

識別記号

FI
H04N 1/46

テームコード(参考)
B

Fターム(参考) 2C262 AA04 AA24 AA26 AB13 BB03
BB06 BB22 BB25 BB27
5B057 BA29 CA01 CA08 CA12 CA16
CB01 CB07 CB12 CB16 CE13
5C077 LL19 MP08 NN04 NN08 PP33
PP39 RR02 TT03 TT06
5C079 HB03 LA12 LA34 LC04 LC07
LC14 NA02 NA05 PA02 PA03

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.